

## Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas – Bagian 9: Minyak lumas hidrolik industri jenis anti aus





## Daftar isi

Daftar isi .....	i
Prakata ....	ii
1 Ruang lingkup .....	1
2 Acuan normatif .....	1
3 Istilah dan definisi .....	2
4 Spesifikasi mutu minyak lumas .....	5
5 Persyaratan mutu .....	8
6 Penggolongan kategori minyak lumas dasar .....	8
7 Pengambilan contoh .....	9
8 Penandaan .....	9
Lampiran A (informatif) Makna karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja .....	10
Bibliografi .....	13
Daftar Tabel	
Tabel 1 Klasifikasi viskositas ISO untuk minyak lumas hidrolik industri jenis anti aus ASTM D 2422 .....	6
Tabel 2 Karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja yang dipersyaratkan untuk minyak lumas hidrolik .....	7
Tabel 3 Spesifikasi karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja minyak lumas hidrolik industri jenis anti aus .....	8
Tabel 4 Kategori minyak lumas dasar .....	9



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas – Bagian 9: Minyak lumas hidrolis industri jenis anti aus* ini dirumuskan oleh Panitia Teknis 28S, Produk Minyak Bumi dan Pelumas.

SNI ini telah dibahas beberapa kali pada rapat teknis dan telah dilaksanakan Forum Konsensus pada tanggal 24 dan 25 November 2004 di Bandung yang dihadiri para *stakeholders* antara lain instansi Pemerintah terkait, Perguruan Tinggi/Profesional, Konsumen dan Produsen.

Tujuan SNI ini untuk mendapatkan kepastian mutu minyak lumas yang diproduksi, diimpor dan dipasarkan dalam rangka melindungi kepentingan konsumen, produsen dan distributor/importir serta menciptakan iklim usaha yang sehat.

Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas terdiri dari berbagai jenis dan disusun secara berseri menjadi beberapa bagian.





## Klasifikasi dan spesifikasi – Pelumas – Bagian 9: Minyak lumas hidrolik industri jenis anti aus

### 1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan persyaratan mutu yang dinyatakan dalam spesifikasi karakteristik fisika kimia dan spesifikasi parameter unjuk kerja untuk minyak lumas hidrolik industri jenis anti aus.

### 2 Acuan normatif

American Petroleum Institute (API), 1509 *Guidelines*, 2003

ASTM Standards D 88, *Standard Test Method for Saybolt Viscosity*.

ASTM Standards D 92, *Standard Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester*.

ASTM Standards D 130, *Standard Test Method for Detection of Copper Corrosion from Petroleum Products by the Copper Strip Tarnish Test*.

ASTM Standards D 445, *Standard Test Method for Kinematic Viscosity of Transparent and Opaque Liquids (The Calculation of Dynamic Viscosity)*.

ASTM Standards D 611, *Standard Test Method for Aniline Point and Mixed Aniline Point of Petroleum Products and Hydrocarbon Solvents*.

ASTM Standards D 665, *Standard Test Method for Rust-Preventing Characteristics of Inhibited Mineral Oil in the Presence of Water*.

ASTM Standards D 892, *Standard Test Method for Foaming Characteristics of Lubricating Oils*.

ASTM Standards D 943, *Standard Test Method for Oxidation Characteristics Of Inhibited Oils*.

ASTM Standards D 1401, *Standard Test Method for Water Separability of Petroleum Oils and Synthetic Fluids*.

ASTM Standards D 2266, *Standard Test Method for Wear Preventive Characteristics of Lubricating Grease (Four-Ball Method)*.

ASTM Standards D 2270, *Standard Practice for Calculating Viscosity Index From Kinematic Viscosity at 40 °C and 100 °C*.

ASTM Standards D 2272, *Standard Test Method for Oxidation Stability of Steam Turbine Oils by Rotating Pressure Vessel*.

ASTM Standards D 2422, *Standard Classification of Industrial Fluid Lubricants by Viscosity System*

ASTM Standards D 2619, *Standard Test Method for Hydrolytic Stability of Hydraulic Fluids (Beverage Bottle Method)*

ASTM Standards D 4310, *Standard Test Method for Determination of the Sludging and Corrosion Tendencies of Inhibited Mineral Oils*.

Cincinnati Machine P-68, P-69, P-70, *Specification for Industrial Hydraulic Fluid*

Denison HF-0, HF-1, HF-2, *Specification for Industrial Hydraulic Fluid*



*Deutsche Industrie Norm (DIN) 51354, Testing of lubricants; FZG gear test rig; general working principles.*

*DIN 51381, Testing of lubricating oils, governor oils and hydraulic fluids; determination of air release properties.*

*DIN 51524 part 2, Specification for Industrial Hydraulic Fluid*

*DIN 53538, Standard reference elastomers; acrylonitrile-butadiene rubber (NBR), low sulphur cured, for characterizing service fluids with respect to their action on NBR.*

*United State (US) Steel 127, Specification for Industrial Hydraulic Fluid*

*Vickers M-2950-S, I-286-S, Specification for Industrial Hydraulic Fluid*

### 3 Istilah dan definisi

#### 3.1

##### **minyak lumas hidrolik industri jenis anti aus**

pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari minyak bumi (mineral), minyak lumas daur ulang dan bahan lainnya termasuk bahan sintetis ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan hidrolik peralatan industri jenis anti aus

#### 3.2

##### **minyak lumas dasar mineral**

salah satu bahan utama yang berasal dari hasil pengolahan minyak bumi yang digunakan untuk pembuatan minyak lumas

#### 3.3

##### **minyak lumas dasar sintetis**

salah satu bahan utama yang berasal dari hasil reaksi kimia untuk menghasilkan senyawa dengan karakter terencana dan terukur yang digunakan untuk pembuatan minyak lumas

#### 3.4

##### **minyak lumas hidrolik industri jenis anti aus mineral**

pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari minyak bumi, minyak lumas dasar hasil daur ulang ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan hidrolik industri jenis anti aus

#### 3.5

##### **minyak lumas hidrolik industri jenis anti aus semi sintetis**

pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari minyak bumi, minyak lumas daur ulang dan bahan lainnya termasuk bahan sintetis (minimal 10 % berat dari total minyak lumas dasar) ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan hidrolik industri jenis anti aus

#### 3.6

##### **minyak lumas hidrolik industri jenis anti aus sintetis**

pelumas cair hasil proses pencampuran minyak lumas dasar yang berasal dari bahan sintetis ditambah aditif, yang dipergunakan untuk tujuan pelumasan hidrolik industri jenis anti aus

#### 3.7

##### **mutu minyak lumas**

kualitas minyak lumas yang dinyatakan dalam spesifikasi parameter unjuk kerja dan spesifikasi fisika kimia



**3.8****viskositas**

ukuran tahanan dalam dari aliran zat cair

**CATATAN** Viskositas zat-cair dibedakan dalam 2 (dua) jenis yaitu, viskositas kinematik dan viskositas dinamis

**3.9****viskositas kinematik**

ukuran tahanan dalam dari aliran zat cair oleh bobotnya sendiri dengan satuan *CentiStoke* (cSt)

**3.10****viskositas dinamik**

ukuran tahanan dalam dari aliran zat cair oleh gaya dari luar dengan satuan *CentiPoise* (cP)

**3.11*****CentiPoise***

ukuran kekentalan dinamik suatu fluida

**CATATAN** Satu *CentiPoise* sama dengan 0,01 *poise* atau dalam satuan Sistim Internasional (SI) dinyatakan sebagai 1 milli *Pascal-sec* (mPa-s).

**3.12*****CentiStoke***

satuan ukuran kekentalan kinematik suatu fluida

**CATATAN** Satu *CentiStoke* (cSt) sama dengan 0,01 *stoke* atau dalam satuan Sistim Internasional (SI) dinyatakan sebagai 1 mm<sup>2</sup>/sec.

**3.13****indeks viskositas**

suatu bilangan empiris yang menunjukkan tingkatan nilai berdasarkan perubahan viskositas minyak lumas pada perbedaan suhu yang diberikan

**3.14****kandungan abu sulfat**

kandungan metal sebagai senyawa sulfat di dalam ruang bakar dan atau bagian mesin lainnya yang terbentuk selama operasi pada suhu dan putaran tinggi yang dinyatakan dalam persen berat per satu satuan berat minyak lumas

**3.15****angka basa total**

suatu bilangan netralisasi basa oleh asam yang jumlahnya setara dengan milligram KOH yang diperlukan untuk setiap gram percontoh

**3.16****titik nyala**

suatu keadaan uap jenuh yang dihasilkan dari laju penguapan terendah diatas permukaan minyak lumas pada suhu tertentu dimana pada keadaan ini minyak lumas telah mampu terbakar sesaat (menyala) oleh suatu sumber panas yang berada dalam lingkungan ini

**3.17****titik tuang**

suhu yang menunjukkan kondisi saat minyak lumas mulai dapat mengalir dari keadaan beku



**3.18**

**korosi bilah tembaga**

suatu ukuran kualitatif sifat korosi produk minyak menurut standar dibawah kondisi suhu dan waktu yang ditentukan terhadap bilah tembaga

**3.19**

**deposit**

endapan keras berupa *sludge* yang terbakar, *varnish* dan residu karbon akibat *blowby* bahan bakar yang tidak terbakar atau akibat kerusakan minyak lumas yang keras dan sulit dibersihkan

**3.20**

**klasifikasi viskositas minyak lumas**

penggolongan tingkat viskositas yang ditetapkan oleh ISO

**3.21**

***varnish***

lapisan sangat tipis akibat oksidasi yang melekat pada permukaan logam yang saling bergesekan yang sulit dibersihkan

**3.22**

**parameter unjuk kerja**

jenis pengukuran unjuk kerja dari masing-masing metode uji unjuk kerja minyak lumas

**3.23**

**spesifikasi parameter unjuk kerja**

nilai batas minimum dan/atau maksimum untuk tingkat mutu minyak lumas berdasarkan parameter uji unjuk kerja Denison, Vickers, Cincinnati Machine, US Steel 127 dan DIN 51524

**3.24**

**karakteristik fisika kimia**

sifat fisika kimia yang menunjukkan identitas minyak lumas yang diuji dengan metoda ASTM dan/atau padanannya

**3.25**

**spesifikasi karakteristik fisika kimia**

nilai batas minimum dan/atau maksimum dari karakteristik fisika kimia minyak lumas

**3.26**

**nama dagang minyak lumas**

merek dari suatu minyak lumas dengan identitas yang dicantumkan pada kemasan minyak lumas dan/atau pada sertifikat mutu

**3.27**

**kemasan**

wadah berukuran tertentu dengan identitas produk, nama perusahaan, dan tujuan penggunaan

**3.28**

**perusahaan**

produsen/penghasil dan atau importir dan atau agen tunggal minyak lumas yang telah mendapat izin usaha dari Pemerintah



**3.29****laboratorium uji**

laboratorium yang mempunyai kemampuan teknis dan tenaga ahli untuk melaksanakan pengujian mutu minyak lumas serta mendapatkan akreditasi dari lembaga yang berwenang

**4 Spesifikasi mutu minyak lumas**

Spesifikasi mutu minyak lumas hidrolik industri jenis anti aus dibagi menjadi 2 (dua) spesifikasi sebagai berikut:

- a) karakteristik fisika kimia termasuk viskositas, dan
- b) parameter mutu unjuk kerja

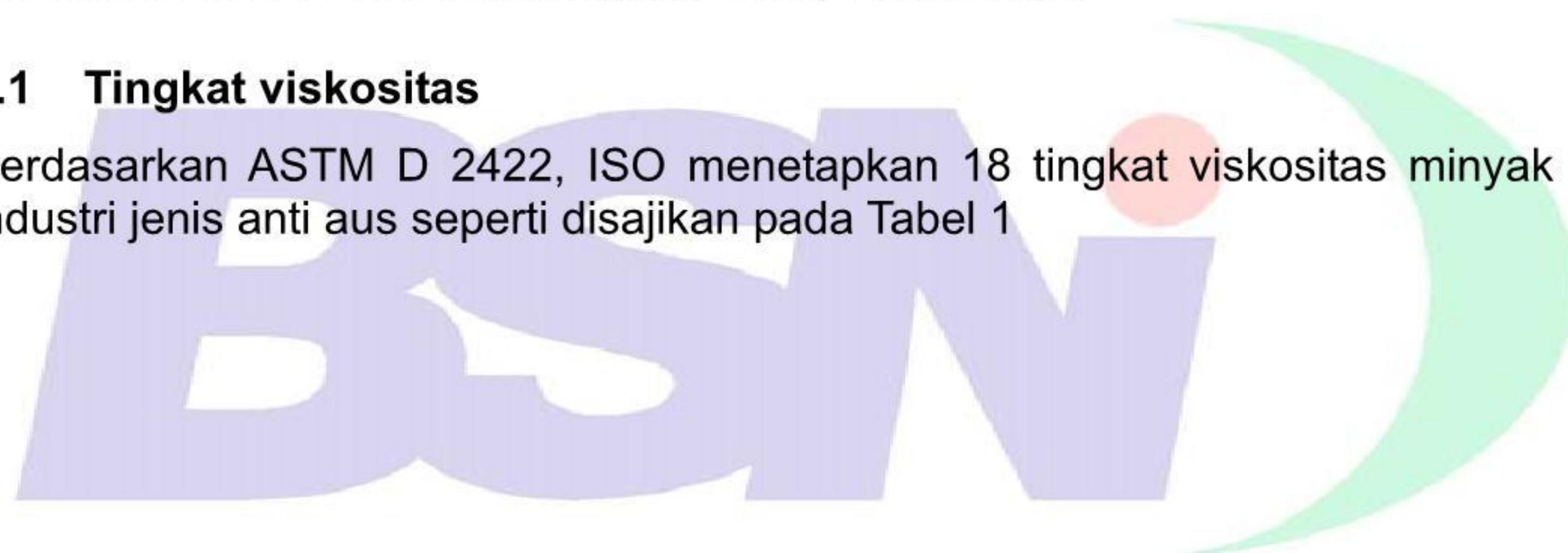
Batasan nilai karakteristik uji fisika kimia minyak lumas harus sesuai dengan unjuk kerja *Denison* HF-0/ HF-1/ HF-2, *Vickers* M-2950-S/ I-286-S, *Cincinnati* P-68/P-69/P-70, *USS* 127 dan *DIN 51524 Part 2*.

Untuk mengetahui nilai karakteristik fisika kimia harus diuji menggunakan metoda uji yang ditetapkan yaitu ASTM atau standar padanannya.

Pengujian parameter unjuk kerja minyak lumas ini tidak dilaksanakan, tetapi harus menyerahkan dokumen uji unjuk kerja yang telah disahkan oleh *additive manufacturer's* atau perwakilan resmi dari lembaga yang mengeluarkannya.

**4.1 Tingkat viskositas**

Berdasarkan ASTM D 2422, ISO menetapkan 18 tingkat viskositas minyak lumas hidrolik industri jenis anti aus seperti disajikan pada Tabel 1





**Tabel 1 Klasifikasi viskositas ISO untuk minyak lumas hidrolik industri jenis anti aus ASTM D 2422**

Klasifikasi viskositas ISO	Viskositas kinematik nilai tengah	Viskositas kinematik (cSt) pada 40°C	
		Minimum	Maksimum
ISO VG 2	2,2	1,98	2,42
ISO VG 3	3,2	2,88	3,52
ISO VG 5	4,6	4,14	5,06
ISO VG 7	6,8	6,12	7,48
ISO VG 10	10	9,0	11,0
ISO VG 15	15	13,5	16,5
ISO VG 22	22	19,8	24,2
ISO VG 32	32	28,8	35,2
ISO VG 46	46	41,4	50,6
ISO VG 68	68	61,2	74,8
ISO VG 100	100	90	110
ISO VG 150	150	135	165
ISO VG 220	220	198	242
ISO VG 320	320	288	352
ISO VG 460	460	414	506
ISO VG 680	680	612	748
ISO VG 1000	1000	900	1100
ISO VG 1500	1500	1350	1650

#### 4.2 Karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja

Karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja yang dipersyaratkan untuk minyak lumas hidrolik industri jenis anti aus yang boleh beredar di Indonesia seperti dalam Tabel 2, sedangkan informasi makna dari masing-masing karakteristik tersebut disajikan pada Lampiran A.



**Tabel 2 Karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja yang dipersyaratkan untuk minyak lumas hidrolik**

Karakteristik/Parameter	Denison			Vickers		Cincinnati Machine			US Steel 127	DIN 51524 part 2
	HF-0	HF-1	HF-2	M-2950-S	I-286-S	P-68	P-69	P-70		
<i>Pump test :</i>										
- Denison T-6C vane	✓	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
- Denison P-46 piston	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
- Vickers 35 VQ-25 vane	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
- Vickers V-104C	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Oxydation test :</i>										
- ASTM D 943	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
- ASTM D 4310	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	✓
- ASTM D 2272	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
<i>Demulsibility</i> (ASTM D 1401)	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓
<i>Rust test</i> ASTM D 665	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Hydrostability</i> ASTM D 2619	✓	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thermal stability :</i> <i>Cincinnati machine</i>	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓	-	-
<i>Filterability</i> (TP 02100)	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Foaming test</i> (ASTM D 892)	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	✓	✓
<i>Wear test</i> - DIN 51354 - ASTM D 2266	✓ -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- ✓	✓ -
<i>Corrosion</i> (ASTM D 130)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
<i>Air separation</i> (DIN 51381)	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
<i>Seal test</i> (DIN 53538)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
<i>Cleanliness</i> - ISO 4460 - NAS	✓ ✓	- -	- -	✓ -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
<i>Viscosity</i> (ASTM D 88)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Viscosity index</i> (ASTM D 2270)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Aniline point</i> (ASTM D 611)	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>CATATAN:</b> ✓ Jenis uji yang dipersyaratkan										

Pelaksanaan uji karakteristik fisika kimia seperti tersebut dalam Tabel 2 dilakukan oleh Laboratorium uji.



## 5 Persyaratan mutu

Mutu minyak lumas hidrolik industri jenis anti aus harus memenuhi persyaratan spesifikasi karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja yang memuat batasan nilai minimum dan/atau maksimum sesuai dengan tingkat mutu unjuk kerja *Denison* HF-0/ HF-1/ HF-2, *Vickers* M-2950-S/ I-286-S, *Cincinnati* P-68/P-69/P-70, *USS* 127 dan *DIN* 51524 *Part* 2 seperti disajikan dalam Tabel 3.

**Tabel 3 Spesifikasi karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja minyak lumas hidrolik industri jenis anti aus**

No	Karakteristik		Satuan	Spesifikasi		Metode uji
				Min.	Maks.	
1	Viskositas kinematik pd 40°C		cSt	Sesuai ISO VG		ASTM D 445
2	Indeks viskositas : - ISO VG ≥ 32			90	---	ASTM D 2270
	- ISO VG < 32			Sesuai spes. prod.		
3	Titik nyala, COC : - ISO VG ≥ 32		°C	175	---	ASTM D 92
	- ISO VG < 32			Sesuai spes. prod.		
4	Sifat pembusaan untuk tendensi/stabilitas	Sq.I	ml	---	10/0	ASTM D 892
		Sq.II		---	50/0	
		Sq.III		---	10/0	
5	Korosi bilah tembaga			---	1B	ASTM D 130
6	Uji keausan (four ball), scar diam., 40 Kg, 1800 RPM, 1 jam, 54°C		mm	---	0,5	ASTM D 2266

## 6 Penggolongan kategori minyak lumas dasar

Penggolongan kategori minyak lumas dasar sesuai dengan *API Base Oil Interchange Guidelines* menetapkan 5 (lima) Group seperti disajikan pada Tabel 4.



Tabel 4 Kategori minyak lumas dasar

Kategori minyak lumas dasar	Sulfur (%)		Senyawa jenuh/ <i>saturates</i> (%)	Indeks viskositas
Group I	> 0,03	dan/atau	< 90	80 sampai dengan 120
Group II	≤ 0,03	dan	≥ 90	80 sampai dengan 120
Group III	≤ 0,03	dan	≥ 90	≥ 120
Group IV	Semua <i>Polyalphaolefins</i> (PAOs)			
Group V	Semua yang tidak termasuk dalam Group I, II, III dan IV			
<b>CATATAN</b> Group I dan Group II merupakan minyak lumas dasar mineral. Group III, Group IV dan Group V merupakan minyak lumas dasar sintetik.				

## 7 Pengambilan contoh

Pengambilan contoh minyak lumas sesuai dengan ASTM *Standards* D 4057.

## 8 Penandaan

Penandaan setiap minyak lumas yang dipasarkan harus memenuhi ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan ditandai dengan informasi penting dan lengkap bagi pengguna sebagai berikut :

- nama dagang;
- merk dagang;
- nama dan alamat perusahaan;
- tingkat mutu unjuk kerja;
- klasifikasi viskositas;
- nomor *batch*;
- kategori minyak lumas dasar (bila diperlukan);
- fungsi/penggunaan;
- berat atau isi produk;
- syarat keamanan dan keselamatan;



**Lampiran A**  
(informatif)

**Makna karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja**

Makna karakteristik fisika kimia dan parameter unjuk kerja minyak lumas hidrolik industri jenis anti aus, masing-masing seperti yang diuraikan pada Tabel A.1

**Tabel A.1 Makna karakteristik fisika kimia minyak lumas hidrolik industri jenis anti aus**

No	Karakteristik uji	Makna uji
1	Viskositas kinematik pada 40°C	<p>Viskositas minyak lumas dapat berubah-ubah oleh pengaruh suhunya. Bila suhunya naik, maka viskositasnya akan turun. Sebaliknya, bila suhunya turun, maka viskositasnya akan naik. Minyak lumas yang berada dibawah suhu tinggi, viskositasnya tidak boleh terlalu rendah karena lapisan pelumas yang berada diantara dua komponen mesin yang bergerak akan sobek dan terjadilah kontak antara komponen tersebut dan mengakibatkan terjadinya keausan. Demikian juga bila minyak lumas berada dibawah beban/tekanan tinggi, maka diperlukan minyak lumas dengan viskositas tinggi agar fungsi perapatan tetap terpenuhi. Viskositas pada temperatur 40°C diklasifikasikan dan dibatasi minimum dan maksimumnya untuk tiap kelasnya, sehingga memudahkan konsumen memilih grade viskositas menurut kebutuhannya. ISO menetapkan 18 grade viskositas.</p> <p>Pengujian viskositas kinematik pada suhu 40°C dilakukan dengan metoda ASTM D 445, dan nilainya dibatasi antara nilai minimum dan maksimum dengan satuan <i>CentiStoke</i> (cSt).</p>



Tabel A.1 (lanjutan)

No	Karakteristik uji	Makna uji
2	Indeks viskositas	<p>Indeks viskositas adalah bilangan yang menunjukkan nilai empiris dari besarnya rentang perbedaan viskositas suatu minyak lumas terhadap perubahan suhunya. Dengan perubahan suhu minyak lumas yang sama, bila rentang perbedaan viskositasnya relatif besar, maka disebut indeks viskositasnya rendah. Sebaliknya, bila rentang perbedaan viskositasnya kecil, maka disebut indeks viskositasnya tinggi. Untuk pelumasan dengan minyak lumas yang indeks viskositasnya rendah, maka lebih tinggi kemungkinannya mengalami kegagalan. Sedangkan pelumasan dengan minyak lumas berindeks viskositas tinggi, maka kemungkinan untuk mengalami kegagalan sangat kecil. Indeks viskositas minyak lumas dibatasi nilainya dengan batasan minimum.</p> <p>Perhitungan indeks viskositas dilakukan dengan metoda kalkulasi ASTM D-2270 berdasarkan hasil uji metoda ASTM D 445 pada 40°C dan 100°C.</p>
3	Titik nyala, COC	<p>Titik nyala minyak lumas adalah kondisi penguapan jenuh diatas permukaan minyak lumas dibawah suhu minimum dimana pada kondisi ini minyak lumas akan mudah menyala (terbakar sesaat). Selain itu juga dapat mengidentifikasi sifat penguapan jenis minyak lumas dasar yang digunakan pada formulasi. Oleh karena itu, karakteristik titik nyala perlu dibatasi nilai minimumnya. Metoda uji untuk titik nyala adalah ASTM D 92 dengan satuan °C.</p>
4	Titik tuang	<p>Titik tuang dari minyak lumas merupakan indikator mudah atau tidaknya minyak lumas tersebut membeku pada suhu tertentu. Apabila minyak lumas tersebut cepat membeku, maka pelumasan akan mengalami kegagalan. Oleh karena itu titik tuang perlu dibatasi nilai maksimumnya. Metoda uji yang digunakan untuk karakteristik ini adalah ASTM D 97.</p>



Tabel A.1 (lanjutan)

No	Karakteristik uji	Makna uji
5	Sifat pembusaan; tendensi/stabilitas	<p>Karakteristik sifat pembusaan yaitu kecenderungan atau stabilitas pembusaan minyak lumas. Sifat pembusaan ini diuji dengan menggunakan metoda ASTM D 892 yaitu untuk Seq. I pada suhu 24°, Seq. II pada suhu 94°C, Seq. III pada suhu 24°. Nilainya dibatasi dengan nilai maksimum.</p> <p>Apabila karakter pembusaan ini mempunyai nilai yang besar maka diperkirakan kandungan aditifnya kurang, dan bila minyak lumas tersebut digunakan pada waktu mesin beroperasi, busanya akan berlebihan sehingga yang dipompa oleh pompa minyak lumas tidak hanya pelumasnya tetapi gelembung udara. sehingga jumlah pelumas yang harus dipompa atau berada ditempat yang harus dilumasi kurang dan pelumasannya gagal sehingga terjadilah keausan logam.</p>
6	Korosi bilah tembaga	<p>Minyak lumas mempunyai fungsi mengurangi gesekan antara dua logam yang saling bersinggungan, selain itu juga mencegah terjadinya korosi logam pada roda gigi. Korosi bilah tembaga adalah nilai standar tingkat korosi minyak lumas pada suhu dan waktu tertentu. Minyak lumas yang mempunyai tingkat korosi yang tinggi akan berakibat fungsi perlindungan terhadap logam semakin rendah. Metoda uji yang digunakan adalah ASTM D 130, dan nilainya dibatasi dengan nilai maksimum.</p>
7	Uji keausan	<p>Molekul minyak lumas dapat rusak akibat tegangan shear yang berlebihan. Kerusakan ini menyebabkan viskositas minyak lumas menurun, sehingga fungsi pelumasannya akan berkurang.</p> <p>Dibawah kondisi gesekan, minyak lumas diharapkan mempunyai kemampuan mempertahankan viskositasnya dengan penurunan yang relatif kecil.</p> <p>Metoda uji yang digunakan adalah <i>Four Ball Test</i> dengan metoda ASTM D 2266 dimana dibatasi untuk nilai maksimum.</p>



## Bibliografi

ETHYL - Specification Handbook, April 2002.

FUELS & LUBRICANTS – *The SAE Handbook*, 2002, Vol. 1 (Sec. 1–22), Vol. 2 (Sec.23–30).

INFINEUM - *Reference Data for Crankcase Oil*, 1998.

LUBRIZOL - *Ready Reference for Lubricant and Fuel Performance*, 2002.

ORONITE - *Automotive Engine Lubricant Clasification & Specification Handbook*, September 2002.















**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.or.id](mailto:bsn@bsn.or.id)